

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<p>(51) Internationale Patentklassifikation 6 : H04B 7/26</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/09678 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 25. Februar 1999 (25.02.99)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE97/01733 (22) Internationales Anmeldedatum: 14. August 1997 (14.08.97) (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KOCKMANN, Jürgen [DE/DE]; Oststrasse 52, D-48599 Gronau (DE). SYDON, Uwe [DE/DE]; Amsterdamerstrasse 32, D-40474 Düsseldorf (DE). SCHLIWA, Peter [DE/DE]; Hasselmannsfeld 27, D-46499 Hamminkeln (DE). MÜLLER, Andreas [DE/DE]; Millöckerstrasse 13, D-46459 Rees (DE).</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: BR, CA, CN, JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>

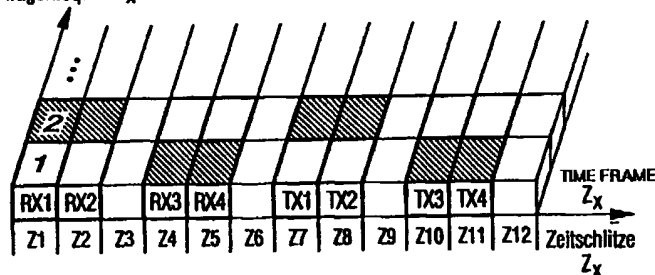
(54) Title: **METHOD AND DEVICE FOR RADIO TRANSMISSION OF DATA BY MEANS OF FREQUENCY HOPS**

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN UND ANORDNUNG ZUR FUNKÜBERTRAGUNG VON DATEN UNTER VERWENDUNG VON FREQUENZSPRÜNGEN**

(57) Abstract

The invention concerns a method for digital radio transmission of data between a fixed station (1) and at least one mobile station (2, 3), on a carrier frequency among several carrier frequencies (f_1, f_2, \dots). The data are transmitted within time slots (Z_1, Z_2, \dots), according to the time-division multiple access (TDMA) technique, and in particular, when what are known as slow-hopping high frequency modules are used, the switch from one carrier frequency to another carrier frequency requires at least one time interval corresponding to a time slot. The invention is characterised in that the data are transmitted within two time successive active slots (Z_1, Z_2), followed by an inactive time slot, wherein no information is transmitted. The transmission within two successive time slots (Z_1, Z_2) is carried out on the same carrier frequency. When said method is implemented or said device is used, in order to adapt the DECT standard to the US-American ISM band, six time slots for transmitting from the fixed station to at least one mobile station can be followed by six time slots for transmitting from the mobile station(s) (2, 3) to the fixed station (1).

CARRIER FREQUENCY f_x
Trägerfrequenz f_x



(57) Zusammenfassung

Gemäß der Erfindung ist ein Verfahren und eine Anordnung zur digitalen Funkübertragung von Daten zwischen einer Feststation (1) und wenigstens einer Mobilstation (2, 3) auf einer von mehreren Trägerfrequenzen (f_1 , f_2 , ...) vorgesehen, wobei die Daten in Zeitschlitz (Z1, Z2, ...) in einem Zeitmultiplex-Verfahren (TDMA) übertragen werden und insbesondere bei der Verwendung von sogenannten Slow-Hopping HF-Modulen der Wechsel von einer Trägerfrequenz auf eine andere Trägerfrequenz wenigstens einen Zeitraum entsprechend einem Zeitschlitz benötigt. Gemäß der Erfindung werden die Daten in jeweils zwei aufeinander folgenden aktiven Zeitschlitz (Z1, Z2) übertragen, auf die ein inaktiver Zeitschlitz folgt, in dem keine Daten übertragen werden. Die Übertragung in zwei aufeinander folgenden Zeitschlitz (Z1, Z2) erfolgt dabei auf der selben Trägerfrequenz. Bei der Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens bzw. Anordnung im Sinne einer Anpassung des DECT-Standards an das US-amerikanische ISM-Band können auf sechs Zeitschlitz zur Übertragung von der Feststation zu wenigstens einer Mobilstation sechs Zeitschlitz zur Übertragung von der wenigstens einen Mobilstation (2, 3) zu der Feststation (1) erfolgen.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Beschreibung

VERFAHREN UND ANORDNUNG ZUR FUNKÜBERTRAGUNG VON DATEN UNTER VERWENDUNG VON FREQUENZSPRÜNGEN

- 5 Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren sowie eine Anordnung zur Funkübertragung von Daten zwischen einer Feststation und wenigstens einer Mobilstation auf einer von mehreren Trägerfrequenzen, wobei die Daten in Zeitschlitzen (Slots) in einem Zeitmultiplex-Verfahren (TDMA) übertragen
10 werden.

- Um die bestehenden verschiedenen analogen und digitalen Standards in Europa zu ersetzen, wurde Anfang der 90er Jahre der DECT-Standard verabschiedet. Er ist der erste gemeinsame euro-
15 päische Standard für schnurlose Telekommunikation. Ein DECT-Netz ist ein mikrozellulares, digitales Mobilfunknetz für hohe Teilnehmerdichten. Es ist in erster Linie für den Einsatz in Gebäuden konzipiert. Eine Verwendung des DECT-Standards im Freien ist jedoch ebenso möglich. Die Kapazität des DECT-
20 Netzes von rund 10.000 Teilnehmern pro Quadratmetern macht aus dem Schnurlos-Standard eine ideale Zugangstechnologie für Netzbetreiber. Nach dem DECT-Standard ist sowohl die Übertragung von Sprache als auch die Übertragung von Datensignalen möglich. So können auf DECT-Basis auch schnurlose Datennetze
25 aufgebaut werden.

- Im folgenden soll der DECT-Standard bezugnehmend auf Fig. 2 näher erläutert werden. Unter der Bezeichnung DECT (Digital Enhanced Cordless Telecommunication) wurde für Europa ein di-
30 gitaless, schnurloses Telekommunikationssystem für Reichweiten unter 300 m genormt. Damit eignet sich dieses System in Verbindung mit der Vermittlungsfunktion einer Telekommunikations-Anlage für den mobilen Telefon- und Datenverkehr in einem Bürogebäude oder auf einem Betriebsgelände. Die DECT-Funktionen
35 ergänzen eine Telekommunikationsanlage und machen sie damit zur Feststation FS des schnurlosen Telekommunikationssystems.

Auf bis zu 120 Kanälen können digitale Funkverbindungen zwischen der Feststation FS und den maximal 120 Mobilstationen MS hergestellt, überwacht und gesteuert werden.

- 5 Gesendet wird im Frequenzbereich 1,88 GHz bis 1,9 GHz auf maximal zehn unterschiedlichen Trägerfrequenzen (Trägern). Dieses Frequenz-Multiplex-Verfahren wird als FDMA (Frequency Division Multiple Access) bezeichnet.
- 10 Auf jeder der zwölf Trägerfrequenzen werden zeitlich nacheinander zwölf Kanäle im Zeitmultiplex-Verfahren TDMA (Time Division Multiple Access) übertragen. Somit ergeben sich für die schnurlose Telekommunikation nach dem DECT-Standard bei zehn Trägerfrequenzen und jeweils zwölf Kanälen je Trägerfrequenz
- 15 insgesamt 120 Kanäle. Da z. B. für jede Sprechverbindung ein Kanal erforderlich ist, ergeben sich 120 Verbindungen zu maximal 120 Mobilstationen MS. Auf den Trägern wird im Wechselbetrieb (Duplex, TTD) gearbeitet. Nachdem die zwölf Kanäle (Kanäle 1 - 12) gesendet worden sind, wird auf Empfang geschaltet, und es werden in der Gegenrichtung die zwölf Kanäle (Kanäle 13 - 24) empfangen.
- 20

Ein Zeitmultiplex-Rahmen besteht damit aus 24 Kanälen (s. Fig. 2). Dabei werden Kanal 1 bis Kanal 12 von der Feststation FS zu den Mobilstationen MS übertragen, während Kanal 13 bis Kanal 24 in der Gegenrichtung von den Mobilstationen MS zur Feststation FS übertragen werden. Die Rahmendauer beträgt 10 ms. Die Dauer eines Kanals (Zeitschlitzes, Slot), beträgt 417 µs. In dieser Zeit werden 320 Bit Informationen (z. B. Sprache) und 100 Bit Steuerdaten (Synchronisierung, Signalisierung und Fehlerkontrolle) übertragen. Die Nutz-Bitrate für einen Teilnehmer (Kanal) ergibt sich aus den 320 Bit Informationen innerhalb von 10 ms. Sie beträgt somit 32 Kilobit pro Sekunde.

25

30

Für Fest- und Mobilstationen wurden integrierte Bausteine entwickelt, die die DECT-Funktionen umsetzen. Dabei erfüllen die Feststation und die Mobilstation ähnliche Funktionen. Einer dieser genannten integrierten Bausteine ist dabei das HF-Modul, d. h. das Modul, das die eigentliche Funktion des Empfangens und Sendens im HF-Bereich ausführt.

Es ist bekannt, sogenannte Fast-Hopping HF-Module zu verwenden, d. h. HF-Module, die einen Wechsel der Trägerfrequenz von einem Zeitschlitz bzw. Kanal zum nächsten ausführen können. Diese Fast-Hopping HF-Module sind indessen sehr aufwendig und teuer. In der Praxis werden daher vor allem sogenannte Slow-Hopping HF-Module verwendet, d. h. Module, die einen gewissen Zeitraum zum Wechseln der Trägerfrequenz benötigen. In der Praxis entspricht der Zeitraum, den das Slow-Hopping HF-Modul zum Wechsel der Trägerfrequenz benötigt, im wesentlichen den Zeitraum eines Zeitschlitzes. Dies bedeutet, daß nach jedem aktiven Zeitschlitz, d. h. nach jedem Schlitz, in dem Daten übertragen werden, ein sogenannter inaktiver Zeitschlitz (Blind Slot) folgen muß, in dem keine Daten übertragen werden können. Dies bedeutet, daß in der Praxis statt der möglichen zwölf Verbindungen auf einer Trägerfrequenz beim DECT-Standard nur sechs Verbindungen ausgeführt werden können.

Ein DECT-Kanal wird durch seinen Zeitschlitz und seine Trägerfrequenz festgelegt. Dabei ist zu beachten, daß die Organisation der Wiederverwendung von physikalischen Kanälen gemäß dem DECT-Standard mittels einer dynamischen Kanalwahl (dynamic channel selection) erfolgt. Dadurch erübrigt sich eine aufwendige Frequenzplanung wie in zellularen Systemen. Für einen Verbindungsaufbau werden kontinuierlich die Signalpegel aller Kanäle gemessen und in einer Kanalliste (channel map) die störungsfreien Kanäle verwaltet. Während einer Verbindung werden weiterhin die Signalpegel aller Kanäle sowie die Empfangsqualität überwacht. Falls diese Überwachung ergibt, daß der gerade benutzte Kanal auf einer Trägerfrequenz übertragen wurde,

die gestört wurde (beispielsweise durch die Einwirkung einer Übertragung auf der gleichen Trägerfrequenz von bzw. zu einer anderen Feststation), wird für den nächsten aktiven Zeitschlitz automatisch eine andere Trägerfrequenz gewählt, die in der Kanalliste als störungsfrei eingetragen ist. Dies stellt
5 eine Möglichkeit der Organisation der Wiederverwendung der Kanäle dar.

Alternativ kann beispielsweise auch ein sogenanntes Frequency-Hopping-Verfahren verwendet werden, bei dem die Trägerfrequenz nach einem vorbestimmten Zeitraum, beispielsweise einem Rahmen der Übertragung gewechselt wird.
10

Für Länder außerhalb Europas muß der DECT-Standard gegebenenfalls abgeändert und auf die lokalen Gegebenheiten angepaßt werden. Beispielsweise in den USA. kann die Übertragung nicht in dem normalen DECT-Bereich zwischen 1,88 und 1,90 GHz erfolgen, sondern es steht vielmehr das allgemein zugängliche 2,4 GHz ISM-Band (Industrial, Scientific, Medical) zur Verfügung.
15 Weiterhin müßten Änderungen zur Anpassung an die nationalen Vorschriften, wie beispielsweise die amerikanische Vorschrift „FCC part 15“ (Federal Communications Commission), vorgenommen werden. Die genannte amerikanische Vorschrift beschreibt die für die Luftschnittstelle zulässigen Übertragungsverfahren, Sendeleistungen und die zur Verfügung stehende Bandbreite.
20
25

Beim DECT-Standard enthält jeder Zeitschlitz neben den oben genannten 320 Informationsbits noch weitere 104 für die Signalübertragung benötigte Bits sowie 56 Bit eines Guard-Felds, so daß jeder Zeitschlitz insgesamt 480 Bit enthält.
30 Daraus ergibt sich eine Datenrate von $(24 \times 48 \text{ Bit})/10\text{ms} = 1\,152\,000 \text{ Bit/s}$. Eine Datenrate in dieser Höhe ist in dem amerikanischen ISM-Band nicht sinnvoll, da pro nutzbarem Kanal eine zu große Bandbreite benötigt werden würde.

Die vorliegende Erfindung hat daher zur Aufgabe, ein Verfahren und eine Anordnung zur digitalen Funkübertragung von Daten zu schaffen, die die Bandbreite eines TDMA-Systems effektiv nutzt. Das Verfahren bzw. die Anordnung sollte insbesondere
5 die kostengünstige Verwendung der genannten Slow-Hopping HF-Module ermöglichen.

Gemäß der Erfindung ist also ein Verfahren zur digitalen Funkübertragung von Daten zwischen einer Feststation und wenig-
10 stens einer Mobilstation auf einer von mehreren Trägerfrequenzen vorgesehen. Die Daten werden dabei in Zeitschlitzzen (Slots) in einem Zeitmultiplex-Verfahren (TDMA) übertragen. Der Wechsel von einer Trägerfrequenz auf eine andere Trägerfrequenz benötigt dabei einen Zeitraum wenigstens entsprechend
15 einem Zeitschlitz. Somit können die kostengünstigen Slow-Hopping HF-Module verwendet werden. Um eine effektive Ausnutzung der gegebenen Bandbreite zu ermöglichen, werden die Daten in wenigstens jeweils zwei aufeinander folgenden aktiven Zeitschlitzzen übertragen, auf die ein Zeitschlitz folgt, in dem
20 keine Daten übertragen werden.

Insbesondere können die Daten in jeweils zwei aufeinander folgenden aktiven Zeitschlitzzen übertragen werden.

25 Die Übertragung in den wenigstens zwei aufeinander folgenden aktiven Zeitschlitzzen kann dabei auf der selben Trägerfrequenz erfolgen. Dies ermöglicht insbesondere die Verwendung der kostengünstigen Slow-Hopping HF-Module, die ja, wie oben ausgeführt, die Trägerfrequenzen nicht von einem Zeitschlitz zum
30 nächsten Zeitschlitz ändern können.

Die Übertragung kann beispielsweise in einem 2,4 GHz-Band erfolgen.

35 Gemäß der Erfindung ist weiterhin eine Anordnung zur digitalen Funkübertragung von Daten vorgesehen. Die Anordnung weist da-

bei auf eine Feststation und wenigstens eine Mobilstation, zwischen denen die Daten in Zeitschlitzten im Zeitmultiplex-Verfahren (TDMA) und auf mehreren Trägerfrequenzen im Frequenz-Multiplex-Verfahren (FDMA) übertragbar sind. Die Feststation und die wenigstens eine Mobilstation weisen dabei jeweils ein HF-Modul auf, das die Trägerfrequenz für die Übertragung während einem der Zeitschlitzte wählt. Die HF-Module benötigen dabei zum Wechseln von einer Trägerfrequenz auf eine andere Trägerfrequenz wenigstens eine Zeitdauer entsprechend einem Zeitschlitz (Slow-Hopping HF-Modul). Nach jeweils zwei aufeinander folgenden aktiven Zeitschlitzten, in denen Daten übertragen werden, ist dabei ein inaktiver Zeitschlitz vorgesehen, in dem keine Daten übertragen werden.

Die Trägerfrequenz in den wenigstens zwei aufeinander folgenden aktiven Zeitschlitzten kann dabei gleich sein.

Nach sechs Zeitschlitzten zur Übertragung der Feststation zu wenigstens einer Mobilstation können sechs Zeitschlitzte zur Übertragung von wenigstens einer Mobilstation zu der Feststation vorgesehen sein.

Die Trägerfrequenzen können dabei in einem 2,4 GHz-Band liegen.

Als sogenannte Slow-Hopping HF-Module können die Trägerfrequenzen während des inaktiven Zeitschlitzes gewechselt werden.

Die Erfindung wird nun anhand eines Ausführungsbeispiels und bezugnehmend auf die begleitenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Anordnung zur digitalen Funkübertragung von Daten,

Fig. 2 eine schematische Darstellung des bekannten DECT-Standards,

5 Fig. 3 eine schematische Darstellung der Kanalbelegung bei der Anpassung des bekannten DECT-Standards an das amerikanische ISM-Band, und

10 Fig. 4 eine besonders effektive Belegung der Kanäle des an das ISM-Band angepaßten DECT-Standards gemäß der Erfindung.

In Fig. 1 ist eine Anordnung zur digitalen Funkübertragung von Daten vorgesehen. Eine Feststation 1 ist dabei mittels einer Endstellenleitung 10 mit dem Festnetz verbunden. Die Feststation 1 weist ein HF-Modul 4 auf, durch das Daten mittels einer Antenne 6 aussendbar bzw. empfangbar sind. Das HF-Modul 4 kann insbesondere ein sogenanntes Slow-Hopping HF-Modul sein, d. h. ein besonders kostengünstiges HF-Modul, das indessen einen gewissen Zeitraum zum Wechsel von einer Trägerfrequenz auf eine andere Trägerfrequenz benötigt. Dieser für den Trägerfrequenzwechsel benötigte Zeitraum kann beispielsweise dem Zeitraum entsprechen, der durch einen Zeitschlitz eines Zeitmultiplex-Verfahrens (TDMA) ausgefüllt wird. Der Zeitraum liegt also zwischen 100 μ s und 1 ms und insbesondere zwischen 300 μ s und 500 μ s. Mittels der Antenne 6 kann über eine Funkübertragungsstrecke 8 eine Funkübertragung zu einer Mobilstation 2 bzw. über eine zweite Funkübertragungsstrecke 9 eine Funkübertragung zu einer Mobilstation (schnurloses Telefon) 3 erfolgen. Alle in Fig. 1 dargestellten Mobilstationen weisen den gleichen Aufbau auf, so daß eine nähere Erläuterung nur anhand der dargestellten Mobilstation 2 erfolgen soll.

Wie in Fig. 1 ersichtlich, weist diese Mobilstation 2 eine Antenne 7 zum Empfang bzw. zum Senden von Daten von bzw. zu der Feststation 1 auf. In der Mobilstation 2 ist ein HF-Modul 5 vorgesehen, das im wesentlichen dem in der Feststation 1 ver-

wendeten HF-Modul 4 entspricht. Bei dem HF-Modul 5 der Mobilstation 2 kann es sich also auch um eine sogenanntes Slow-Hopping HF-Modul handeln.

- 5 Bezugnehmend auf Fig. 2 soll nun erläutert werden, wie der bekannte DECT-Standard auf das amerikanische ISM-Band angepaßt werden kann. Wie bereits zuvor erläutert, wäre bei einer Beibehaltung des DECT-Standards die resultierende Datenrate für das ISM-Band zu hoch. Wie in Fig. 3 ersichtlich kann aus diesem Grund die Zeitschlitz-Anzahl pro Rahmen halbiert werden, d. h. in den zehn Millisekunden eines Zeitrahmens sind anstatt der 24 Zeitschlitz (Kanäle) des DECT-Standards nur noch 12 Zeitschlitz Z1 - Z12 vorgesehen, in denen jeweils 480 Bit übertragen werden können. Durch die Halbierung der Zeitschlitzanzahl halbiert sich entsprechend auch die Datenrate auf $(12 \times 480 \text{ Bit}) / 10 \text{ ms} = 576000 \text{ Bit/s}$. Diese niedrigere Datenrate hat eine für das amerikanische ISM-Band akzeptable Bandbreite zur Folge.
- 20 Wie in Fig. 3 indessen ersichtlich ist, müssen bei einer kostengünstigen Realisierung der für die Funkübertragung benötigten Geräte sogenannte Slow-Hopping HF-Module vorgesehen sein, was bedeutet, daß nach jedem aktiven Zeitschlitz, in dem Daten übertragen werden, ein inaktiver Zeitschlitz (blind slot) folgen muß, in dem keine Daten übertragen werden können. Bei zwölf vorgesehenen Zeitschlitz Z1- -Z12 (6 Zeitschlitz Z1 - Z6 für die Übertragung von einer Mobilstation zu der Feststation und sechs Zeitschlitz Z7- -Z12 für die Übertragung von der Feststation zu einer Mobilstation) stehen somit maximal nur drei mögliche Verbindungen zur Verfügung. Bei einer Realisierung mit dem kostengünstigen Slow-Hopping HF-Modulen ist somit die nutzbare Kanalkapazität durch die Reglementierung durch das Slow-Hopping HF-Modul auf maximal drei Verbindungen nicht sehr groß.

In Fig. 3 sind mögliche aktive Zeitschlitzze schraffiert dargestellt. Beispielsweise kann in dem Zeitschlitz Z1 wie dargestellt mit der Trägerfrequenz f_2 eine Übertragung von der Feststation 1 zu einer Mobilstation 2, 3 erfolgen (RX1). Wenn auf diesen Zeitschlitz Z1 ein Zeitschlitz Z2 folgt, in dem keine Datenübertragung stattfindet (inaktiver Zeitschlitz, blind slot), kann auch ein Slow-Hopping HF-Modul die Zeitdauer des inaktiven Zeitschlitzes Z2 zum Wechsel der Trägerfrequenz benutzen. Wie in Fig. 3 dargestellt, kann die Trägerfrequenz beispielsweise von der Trägerfrequenz f_2 auf die Trägerfrequenz f_1 gewechselt werden. Somit kann in dem Zeitschlitz Z3, wie in Fig. 3 dargestellt, eine Übertragung von der Feststation zu einer Mobilstation auf der Trägerfrequenz f_1 erfolgen (RX2). Das in Fig. 3 gezeigte Schema zeichnet sich also dadurch aus, daß bei der gegebenen Zeitschlitzverteilung ein aktiver Zeitschlitz (schraffiert dargestellt) mit jeder der vorgegebenen Trägerfrequenzen (f_1 , f_2 ...) betrieben werden kann.

Es wird daran erinnert, daß die Organisation der Wiederverwendung von physikalischen Kanälen gemäß dem DECT-Standard mittels einer dynamischen Kanalwahl (dynamic channel selection) erfolgt, wobei ein Kanal durch seine Trägerfrequenz und seinen Zeitschlitz definiert ist. Somit kann eine aufwendige Frequenzplanung wie in zellularen Systemen unterbleiben. Für einen Verbindungsaufbau werden kontinuierlich die Signalpegel aller Kanäle gemessen und in einer Kanalliste (channel map) die störungsfreien Kanäle verwaltet. Während einer Verbindung werden weiterhin die Signalpegel aller Kanäle aller möglichen Trägerfrequenzen sowie die Empfangsqualität überwacht. Dies stellt eine Möglichkeit der Organisation der Wiederverwendung der Kanäle dar.

Alternativ kann beispielsweise auch ein sogenanntes Frequency-Hopping-Verfahren verwendet werden, bei dem die Trägerfrequenz nach einem vorbestimmten Zeitraum, beispielsweise einem Rahmen der Übertragung gewechselt wird.

Wenn also, wie in Fig. 3 dargestellt, im Zeitschlitz Z1 bei der Übertragung (RX1) auf der Trägerfrequenz f_2 festgestellt wird, daß die Empfangs- bzw. Sendeverhältnisse auf der Trägerfrequenz f_1 günstiger sind, kann während der Zeitdauer des Zeitschlitzes Z2, in dem keine Datenübertragung stattfindet, auf die als günstiger erkannte Trägerfrequenz 1 gewechselt werden. Die Übertragung RX2 während des Zeitschlitzes Z3 erfolgt auf der als günstiger erkannten Trägerfrequenz f_2 .

10

Wie bereits ausgeführt, hat das in Fig. 3 dargestellte Belegungsschema für die Kanäle den Nachteil, daß aufgrund der Halbierung der Zeitschlitzanzahl pro Zeitrahmen auf 12, wodurch die Dauer eines Zeitschlitzes auf 833 μ s verdoppelt wird, und der Notwendigkeit der inaktiven Zeitschlitz nach jedem aktiven Zeitschlitz zur Folge, daß nur noch drei mögliche Verbindungen (drei Verbindungen von einer Feststation zu einer Mobilstation und drei Verbindungen von einer Mobilstation zu einer Feststation) im Gegensatz zu den sechs gemäß dem DECT-Standard möglichen Verbindungen gegeben sind.

20

In Fig. 4 ist eine Zeitschlitzstruktur dargestellt, die eine Erhöhung der maximal möglichen Verbindungen von drei auf vier gestattet. Wie in Fig. 4 ersichtlich, wird diese Erhöhung der maximal möglichen Verbindungen von drei auf vier im wesentlichen dadurch erreicht, daß jeweils zwei aktive Zeitschlitz (schraffiert dargestellt) aufeinander folgen. Nach zwei aktiven Zeitschlitz folgt dann ein Zeitschlitz, in dem keine Datenübertragung stattfindet (blind slot). Während dieses inaktiven Zeitschlitzes kann dann auch durch ein Slow-Hopping HF-Modul die Frequenzprogrammierung für die jeweils nachfolgenden Zeitschlitz erfolgen. Die zwei aufeinander folgenden aktiven Zeitschlitz werden indessen auf der gleichen Trägerfrequenz betrieben.

35

Wie in Fig. 4 dargestellt, kann beispielsweise während des Zeitschlitzes Z1 eine Datenübertragung von der Feststation zu einer Mobilstation auf einer Trägerfrequenz f_2 erfolgen (RX1). Gemäß der Erfindung ist auch der folgende Zeitschlitz Z2 aktiv, d. h. es wird eine Datenübertragung während des Zeitschlitzes Z2 auf der selben Trägerfrequenz f_2 wie während des ersten Zeitschlitzes Z1 von der Feststation zu einer Mobilstation ausgeführt (RX2). Der Zeitschlitz Z3 ist ein sogenannter inaktiver Zeitschlitz, während dem keine Datenübertragung stattfindet und vielmehr die Frequenzprogrammierung für die folgenden Zeitschlitz erfolgen kann. Es wird daran erinnert, daß die Dauer eines Zeitschlitzes, wenn ein Zeitrahmen 10 ms beträgt und 12 Zeitschlitz in einem Zeitrahmen vorgesehen sind, 833 μ s beträgt, was für einen Trägerfrequenzwechsel durch ein Slow-Hopping HF-Modul leicht ausreicht. Wenn erkannt wurde, daß die Trägerfrequenz f_1 bessere Empfangs-Sendeverhältnisse als die Trägerfrequenz f_2 aufweist, kann also während des inaktiven Zeitschlitzes Z3 ein Wechsel der Trägerfrequenz von der Trägerfrequenz f_2 auf die Trägerfrequenz f_1 erfolgen. Somit kann während des Zeitschlitzes Z4, wie dargestellt, eine Datenübertragung von einer Feststation zu einer Mobilstation auf der Trägerfrequenz f_1 erfolgen (RX3). In dem Zeitschlitz Z5 kann wiederum eine Datenübertragung von der Feststation zu einer Mobilstation auf der gleichen Trägerfrequenz f_1 wie während des Zeitschlitzes Z4 erfolgen (RX4). Auf den aktiven Zeitschlitz Z5 folgt wiederum ein inaktiver Zeitschlitz Z6.

In Fig. 3 und 4 ist als Beispiel dargestellt, daß die Trägerfrequenz f_x zur Übertragung zwischen einer Basisstation und einem bestimmten Mobilteil nicht gewechselt wird. Als Alternative kann natürlich auch ein sogenanntes Frequency-Hopping-Verfahren verwendet werden, bei dem die Trägerfrequenz nach einem vorbestimmten Zeitraum, beispielsweise einem Rahmen der Übertragung gewechselt wird.

- Nach der Hälfte der Zeitschlitzze eines Zeitrahmens, d. h. nach sechs Zeitschlitzzen Z1 - Z6, erfolgt nun die umgekehrte Übertragung von den Mobilstationen zu der Feststation in den Zeitschlitzzen Z7 - Z12 (Zeitlagentrennung, TDD). In den aktiven
- 5 Zeitschlitzzen Z7 und Z8 kann somit beispielsweise eine Übertragung von einer Mobilstation zu der Feststation auf der Trägerfrequenz f_2 erfolgen (TX1, TX2). Darauf folgt wiederum ein inaktiver Zeitschlitz Z9, in dem die Trägerfrequenz gewechselt werden kann. In den folgenden Zeitschlitzzen Z10 und Z11 kann
- 10 dann eine Datenübertragung von Mobilstationen zu der Feststation mit der Trägerfrequenz f_1 erfolgen (TX3, TX4). Es stehen somit insgesamt pro HF-Modul in der Feststation acht Kanäle und somit vier Verbindungen zur Verfügung.
- 15 Gemäß der Erfindung wird somit die Effizienz einer TDMA-Übertragung bei gleichbleibendem Aufwand insbesondere hinsichtlich der HF-Module und bei gleichbleibender Bandbreite der Übertragung erhöht.

Bezugszeichenliste

- 1: Feststation
- 2: Mobilstation (schnurloses Telefon)
- 5 3: Mobilstation
- 4: HF-Modul Feststation
- 5: HF-Modul Basistation
- 6: Antenne Feststation
- 7: Antenne Mobilstation
- 10 8: erste Funkübertragungsstrecke
- 9: zweite Funkübertragungsstrecke
- 10: Endstellenleitung
- Zx: Zeitschlitz (slot)
- f_x : Trägerfrequenz

Patentansprüche

1. Verfahren zur digitalen Funkübertragung von Daten zwischen
5 einer Feststation (1) und wenigstens einer Mobilstation (2,3)
auf einer von mehreren Trägerfrequenzen (f_1, f_2, \dots), bei dem
- die Daten in Zeitschlitzten (Z_1, Z_2, \dots) in einem Zeitmul-
 - tiplex-Verfahren (TDMA) übertragen werden,
 - der Wechsel von einer Trägerfrequenz auf eine andere Trä-
 - 10 gerfrequenz für einen folgenden Zeitschlitz einen vorbe-
 - stimmten Zeitraum in der Größenordnung eines Zeitschlitzes
 - benötigt,
- und bei dem
- die Daten in jeweils zwei aufeinanderfolgenden aktiven
 - 15 Zeitschlitzten (Z_1, Z_2) übertragen werden, auf die ein in-
 - aktiver Zeitschlitz (Z_3) folgt, in dem keine Daten über-
 - tragen werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
- 20 dadurch gekennzeichnet,
- daß die Übertragung in den zwei aufeinanderfolgenden aktiven
Zeitschlitzten (Z_1, Z_2) auf derselben Trägerfrequenz (f_2) er-
folgt.
- 25 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
- dadurch gekennzeichnet,
- daß der Zeitraum zum Wechseln der Trägerfrequenz die Dauer ei-
nes Zeitschlitzes (Z_1, Z_2, \dots) beträgt.
- 30 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
- dadurch gekennzeichnet,
- daß ein Zeitmultiplex-Duplex-(TDD) Verfahren angewendet wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4,
- 35 dadurch gekennzeichnet,

daß auf sechs Zeitschlitz (Z1 - Z6) zur Übertragung von der Feststation (1) zu wenigstens einer Mobilstation (2) sechs Zeitschlitz (Z7 - Z12) zur Übertragung von der wenigstens einen Mobilstation (2) zu der Feststation folgen.

5

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragung in einem 2,4 GHz Band erfolgt.

- 10 7. Anordnung zur digitalen Funkübertragung von Daten, aufweisend eine Feststation (1) und wenigstens eine Mobilstation (2,3), zwischen denen die Daten in Zeitschlitz (Z1, Z2,...) im Zeitmultiplex-Verfahren (TDMA) und auf einer von mehreren Trägerfrequenzen (f_1, f_2, \dots) im Frequenz-Multiplex-
15 Verfahren (FDMA) übertragbar sind,
- wobei die Feststation (1) und die wenigstens eine Mobilstation (2, 3) jeweils ein HF-Modul (4,5) aufweisen, durch das die Trägerfrequenz (f_1, f_2, \dots) für die Übertragung während einem der Zeitschlitz (Z1, Z2,...) wählbar ist,
20 - die HF-Module (4,5) zum Wechsel von einer Trägerfrequenz auf eine andere Trägerfrequenz für den nächsten Zeitschlitz eine vorbestimmte Zeitdauer in der Größenordnung eines Zeitschlitzes benötigen, und
- nach jeweils zwei aufeinanderfolgenden aktiven Zeitschlitz-
25 zen (Z1, Z2), in denen Daten übertragen werden, ein inaktiver Zeitschlitz (Z3) vorgesehen ist, in dem keine Daten übertragen werden.

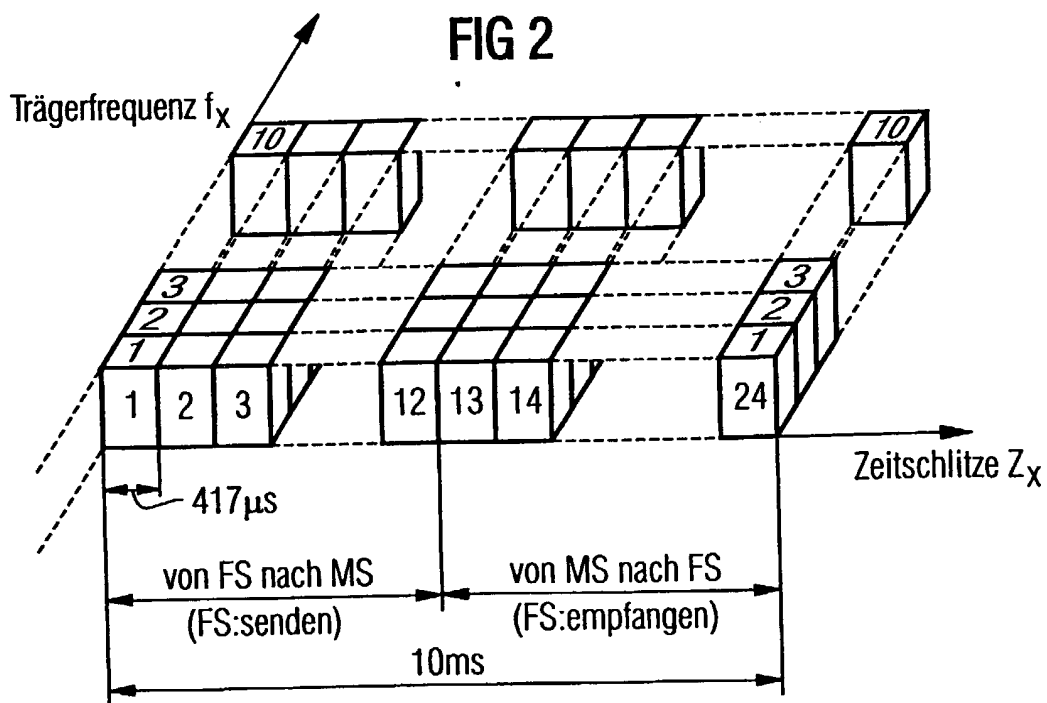
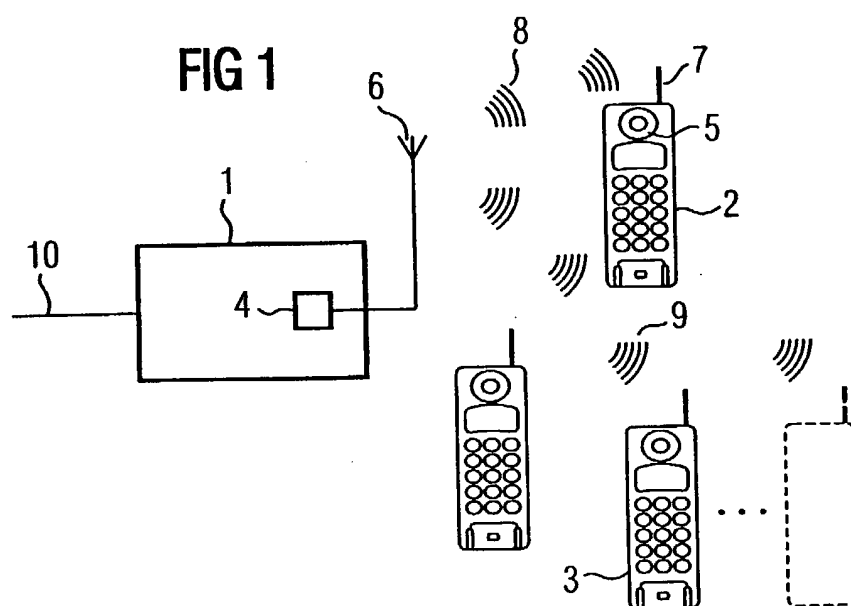
7. Anordnung nach Anspruch 6,
30 dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerfrequenz (f_1, f_2, \dots) in den beiden aufeinanderfolgenden aktiven Zeitschlitz gleich ist.

8. Anordnung nach Anspruch 6 oder 7,
35 dadurch gekennzeichnet,

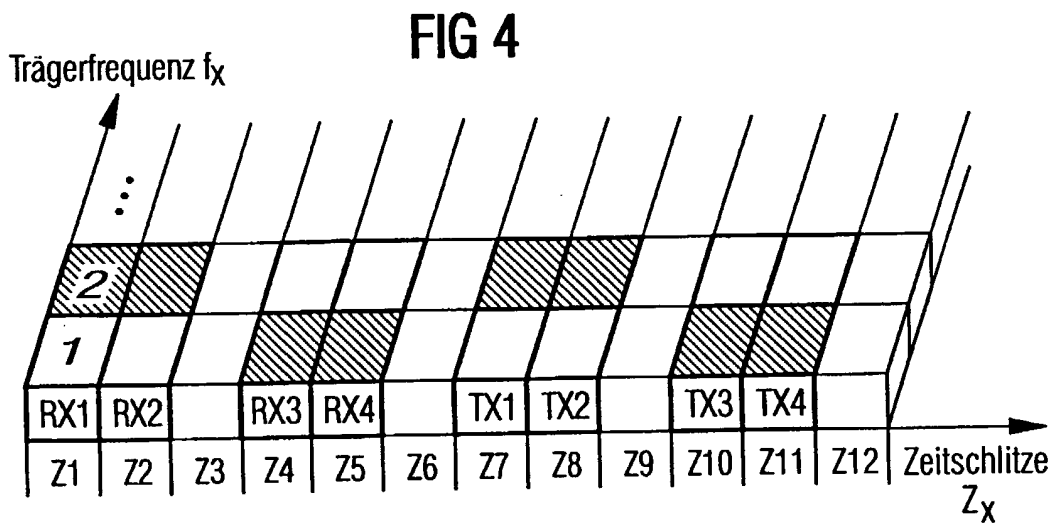
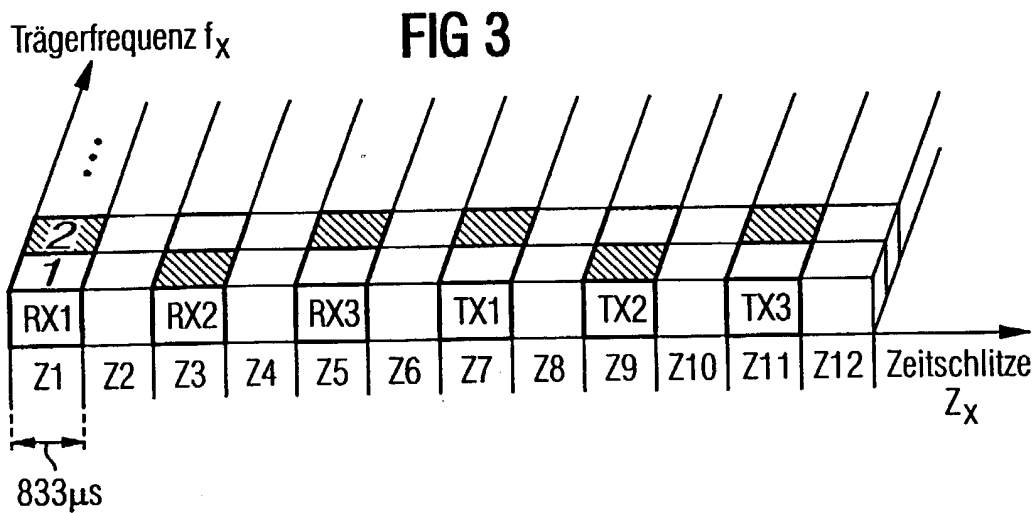
daß der Zeitraum zum Wechsel der Trägerfrequenz gleich der Dauer eines Zeitschlitzes (Z1, Z2, ...) beträgt.

9. Anordnung nach einem der Ansprüche 6 bis 8,
5 dadurch gekennzeichnet,
daß nach sechs Zeitschlitz (Z 1- Z6) zur Übertragung von der Feststation (1) zu wenigstens einer Mobilstation (2) sechs Zeitschlitz (Z7 - Z12) zur Übertragung von wenigstens einer Mobilstation (2) zu der Feststation (1) vorgesehen sind.
- 10
10. Anordnung nach einem der Ansprüche 6 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Trägerfrequenzen in einem 2,4 GHz-Band liegen.
- 15 11. Anordnung nach einem der Ansprüche 6 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß die HF-Module (4,5) die Trägerfrequenzen während des inaktiven Zeitschlitzes wechseln.

1/2



2/2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 97/01733

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 H04B7/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 H04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	RASKY P D ET AL: "SLOW FREQUENCY-HOP TDMA/CDMA FOR MACROCELLULAR PERSONAL COMMUNICATIONS" IEEE PERSONAL COMMUNICATIONS, vol. 1, no. 2, 1 April 1994, pages 26-35, XP000449743 see page 29, left-hand column, line 1 - line 43 see figure 2	1-3, 7-9, 12
A	EP 0 662 775 A (ERICSSON GE MOBILE INC) 12 July 1995 see column 5, line 50 - column 6, line 13 see figure 3	1,7

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 June 1998

Date of mailing of the international search report

19/06/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Larcinese, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 97/01733

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 2 293 525 A (MOTOROLA INC) 27 March 1996 see page 1, line 24 - page 2, line 5 see page 6, line 30 - page 7, line 23 see figure 4 ----	1,4,7
A	EP 0 767 551 A (TELIA AB) 9 April 1997 see column 1, line 1 - column 2, line 56 see column 4, line 26 - column 5, line 50 see column 7, line 20 - column 8, line 4 -----	6,11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 97/01733

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0662775 A	12-07-1995	US 5539730 A	23-07-1996
		AU 688851 B	19-03-1998
		AU 1565295 A	01-08-1995
		AU 5210598 A	12-03-1998
		BR 9505639 A	09-01-1996
		CA 2156739 A	13-07-1995
		CN 1124076 A	05-06-1996
		FI 954208 A	08-11-1995
		JP 9500512 T	14-01-1997
		WO 9519079 A	13-07-1995
		US 5566168 A	15-10-1996
		ZA 9500169 A	05-02-1996
GB 2293525 A	27-03-1996	US 5606560 A	25-02-1997
		BR 9504126 A	30-07-1996
		CA 2158115 A	24-03-1996
		CN 1132452 A	02-10-1996
		DE 19533954 A	28-03-1996
		FR 2725086 A	29-03-1996
		JP 8191267 A	23-07-1996
		SE 9503285 A	24-03-1996
		SG 33504 A	18-10-1997
EP 0767551 A	09-04-1997	SE 504080 C	04-11-1996
		FI 963944 A	03-04-1997
		NO 964027 A	03-04-1997
		SE 9503386 A	04-11-1996

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 97/01733

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 H04B7/26

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 H04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	RASKY P D ET AL: "SLOW FREQUENCY-HOP TDMA/CDMA FOR MACROCELLULAR PERSONAL COMMUNICATIONS" IEEE PERSONAL COMMUNICATIONS, Bd. 1, Nr. 2, 1. April 1994, Seiten 26-35, XP000449743 siehe Seite 29, linke Spalte, Zeile 1 - Zeile 43 siehe Abbildung 2	1-3, 7-9, 12
A	EP 0 662 775 A (ERICSSON GE MOBILE INC) 12. Juli 1995 siehe Spalte 5, Zeile 50 - Spalte 6, Zeile 13 siehe Abbildung 3	1, 7

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12. Juni 1998

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

19/06/1998

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Larcinese. A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In itionales Aktenzeichen

PCT/DE 97/01733

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	GB 2 293 525 A (MOTOROLA INC) 27.März 1996 siehe Seite 1, Zeile 24 - Seite 2, Zeile 5 siehe Seite 6, Zeile 30 - Seite 7, Zeile 23 siehe Abbildung 4 ---	1,4,7
A	EP 0 767 551 A (TELIA AB) 9.April 1997 siehe Spalte 1, Zeile 1 - Spalte 2, Zeile 56 siehe Spalte 4, Zeile 26 - Spalte 5, Zeile 50 siehe Spalte 7, Zeile 20 - Spalte 8, Zeile 4 -----	6,11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 97/01733

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0662775 A	12-07-1995	US 5539730 A	23-07-1996
		AU 688851 B	19-03-1998
		AU 1565295 A	01-08-1995
		AU 5210598 A	12-03-1998
		BR 9505639 A	09-01-1996
		CA 2156739 A	13-07-1995
		CN 1124076 A	05-06-1996
		FI 954208 A	08-11-1995
		JP 9500512 T	14-01-1997
		WO 9519079 A	13-07-1995
		US 5566168 A	15-10-1996
		ZA 9500169 A	05-02-1996
GB 2293525 A	27-03-1996	US 5606560 A	25-02-1997
		BR 9504126 A	30-07-1996
		CA 2158115 A	24-03-1996
		CN 1132452 A	02-10-1996
		DE 19533954 A	28-03-1996
		FR 2725086 A	29-03-1996
		JP 8191267 A	23-07-1996
		SE 9503285 A	24-03-1996
		SG 33504 A	18-10-1997
EP 0767551 A	09-04-1997	SE 504080 C	04-11-1996
		FI 963944 A	03-04-1997
		NO 964027 A	03-04-1997
		SE 9503386 A	04-11-1996